



(19) RU (11) 2072121 (13) C1

(51) 6 H 05 K 3/00, 1/03

Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
к патенту Российской Федерации

1

2

(21) 5000004/07

(22) 26.07.91

(46) 20.01.97 Бюл. № 2

(76) Соколинская Марина Адольфовна, Забава Луция Казимировна, Цыбуля Юрий Львович, Медведев Александр Александрович, Колесниченко Леонид Федорович, Ежов Анатолий Александрович, Смирнов Леонид Николаевич, Залеский Сергей Иосифович

(56) Аснович Э.З. и др. Электроизоляционные материалы высокой нагревостойкости. - М.: Энергия, 1979, стр.201.

(54) ПОДЛОЖКА ДЛЯ ПЛАТЫ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ И СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Область использования: технология изготовления печатных плат. Сущность изобретения: подложка для платы печатных схем выполнена в виде пакета листов базальтовой ткани, пропитанной полимерным связующим, в состав которого введен порошок нитрида бора в количестве 2-10% от массы связующего. Размер частиц порошка 0,5-20 мкм. Нитрид бора вводится в полимерное связующее перед пропиткой базальтовой ткани. Изобретение повышает термостойкость, теплофизические и диэлектрические свойства подложки. 2 с.п. ф-лы, 3 табл.

RU 2072121 C1

International Patent Document Delivery, Translation and Alerting Specialists  
Telephone (44) 0171-412 7926/7928 Fax (44) 0171-412 7930/7290

**REMOVABLE LABEL**

PATENT EXPRESS WISHES TO  
APOLOGISE FOR THE POOR  
COPY. THIS WAS CAUSED BY  
THE QUALITY OF THE ORIGINAL  
DOCUMENT.

BRITISH LIBRARY

RU 2072121 C1

Изобретение относится к электроизоляционным материалам, а именно к подложке для плат печатных схем и способу ее изготовления, и может быть успешно использовано в радиотехнике, вычислительной технике и электронной технике.

Платы печатных схем обычно представляют собой слоистые электроизоляционные подложки, облицованные с одной или двух сторон металлической фольгой.

Известно использование подложки для платы печатных схем, имеющей многослойную структуру из листов базальтовой ткани, пропитанной полимерным связующим на основе фенолформальдегидных и полиимидных смол [1].

Однако указанные подложки, особенно на фенолформальдегидной смоле, имеют низкий уровень термостойкости, теплофизических и диэлектрических свойств, что ограничивает возможности их применения.

Известен также способ изготовления подложки для плат печатных схем, включающий пропитку базальтовой ткани эпоксидным полимерным связующим, ее сушку, резку на заготовки, сборку пакета заготовок и его термопрессование [2]. Недостатком указанного способа является низкая теплопроводность и недостаточная термостойкость полученных подложек, а также все еще большие значения тангенса угла диэлектрических потерь.

Целью настоящего изобретения является повышение термостойкости, теплофизических и диэлектрических свойств подложек для платы печатных схем.

Поставленная цель достигается тем, что в подложке для платы печатных схем, имеющей многослойную структуру из листов базальтовой ткани, пропитанной полимерным связующим, полимерное связующее содержит дополнительно нитрид бора в количестве от 2 до 10% от массы связующего.

В способе изготовления подложки для платы печатных схем, включающем пропитку базальтовой ткани полимерным связующим, ее сушку, резку на заготовки, сборку пакета заготовок и его термопрессование, поставленная цель достигается введением в связующее до пропитки и базальтовой ткани при перемешивании нитрида бора с размером частиц от 0,5 до 20 мкм в количестве от 2 до 10% от массы связующего.

Нитрид бора широко применяется для изготовления жаростойкой керамики [3,4], однако его использование в производстве подложек для платы печатных схем является

новым и необусловлено простыми использованием известных свойств этого вещества, так как при выходе за заявленный диапазон его концентрации в связующем (2-10%) поставленная цель не достигается.

Применение выбранного порядка введения нитрида бора в виде дисперсных частиц с размером от 0,5 до 20 мкм непосредственно в полимерное связующее перед пропиткой базальтовой ткани при перемешивании обеспечивает равномерное распределение нитрида бора в полимерной матрице и эффективное взаимодействие его высокоразвитой поверхности со связующим и базальтовой тканью в процессе термического прессования, что приводит к качественному изменению свойств подложки.

Предлагаемая подложка для платы печатных схем имеет многослойную структуру, выполненную из листов базальтовой ткани, пропитанной полимерным термореактивным связующим, содержащим 2-10% нитрида бора от его массы.

Выполнение способа изготовления подложки иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1. В реактор, снабженный механической мешалкой, загружают эпоксидное связующее, добавляют в него 5% порошка нитрида бора с размером частиц 0,5-20 мкм и проводят перемешивание в течение не менее 5 мин до равномерного распределения мелкодисперсного продукта по всей массе связующего. Полученной смесью пропитывают базальтовую ткань и высушивают ее при температуре 80°C в течение не менее 60 минут. Далее ткань режут на заготовки, проводят сборку пакета заготовок для получения электроизоляционного материала толщиной 1,5 мм, который подвергают термопрессованию при 160°C и давлении 350 МПа в течение 60 мин. После чего выполняют разборку пресс-форм, обрезку облоя и контроль готового электроизоляционного материала.

Результаты применения известного и предлагаемого способов изготовления электроизоляционного материала в зависимости от концентрации нитрида бора представлены в таблице 1.

Как следует из приведенных данных предварительный ввод в эпоксидное полимерное связующее нитрида бора с размером частиц 0,5-20 мкм в количестве 2-10% к массе связующего позволяет повысить термостойкость полученного материала, судя по увеличению его прочности при изгибе при 180°C на 20-33% при одновременном

повышении теплопроводности на 38-55% и снижении тангенса угла диэлектрических потерь на 13-65%.

Пример 2. В реактор, снабженный механической мешалкой, загружают полиимидное связующее [5], добавляют в него 5% порошка нитрида бора с размером частиц 0,5-20 мкм и проводят перемешивание до равномерного распределения мелкодисперсного порошка по всей массе связующего. Полученной смесью пропитывают базальтовую ткань, после чего ткань высушивают при 180°C в течение 1 часа и режут на заготовки. Полученные заготовки собирают в пакет и прессуют при температуре 310°C под давлением 450 МПа в течение 1 часа. Далее разбирают пресс-форму, обрезают облой и проводят контроль готового электроизоляционного материала.

Результаты применения известного и предлагаемого способов изготовления электроизоляционного материала в зависимости от концентрации нитрида бора представлены в таблице 2.

Как видно из представленных данных, предварительный ввод в полиимидное полимерное связующее нитрида бора с размером частиц 0,5-20 мкм в количестве 2-10% к массе связующего обеспечивает повышение прочности при изгибе при 300°C на 18-21%, теплопроводности на 10-24% и снижение тангенса угла диэлектрических потерь на 25-75%.

Пример 3. В реактор, снабженный механической мешалкой, загружают фенолформальдегидное связующее, добавляют в него 5% порошкообразного нитрида бора с

размером частиц 0,5-20 мкм и проводят перемешивание до равномерного распределения мелкодисперсного порошка по всей массе связующего. Полученной смесью пропитывают базальтовую ткань, после чего пропитанную ткань сушат при 80°C в течение 30 минут. Полученные элементы собирают в пакет и прессуют при температуре 160°C под давлением 350 МПа в течение 60 минут. После охлаждения разбирают пресс-форму, обрезают облой и проводят контроль готового электроизоляционного материала.

Результаты применения известного и предлагаемого способов изготовления электроизоляционного материала в зависимости от концентрации нитрида бора представлены в таблице 3.

Как видно из приведенных данных, предварительный ввод в фенолформальдегидное полимерное связующее нитрида бора с размером частиц 0,5-20 мкм в количестве 2-10% к массе связующего обеспечивает повышение прочности при изгибе при 250°C на 28-43%, теплопроводности на 8-30% и снижение тангенса угла диэлектрических потерь на 33-53%.

Использование предлагаемого способа изготовления электроизоляционного материала для печатных плат с улучшенным комплексом термостойкости, теплофизических и диэлектрических свойств позволяет повысить надежность работы высокотеплонагруженных компонентов радиоэлектронных устройств, что приводит к снижению общего количества отказов в работе изделий и к повышению надежности радиоэлектронного оборудования.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Подложка для платы печатных схем, выполненная в виде многослойной структуры из листов базальтовой ткани, пропитанной полимерным связующим, отличающаяся тем, что в полимерное связующее введен порошок нитрида бора в количестве 2 - 10 % от массы связующего.

2. Способ изготовления подложки для платы печатных схем, включающий пропит-

ку базальтовой ткани полимерным связующим, ее сушку, резку на листы, сборку пакета листов и термопрессование, отличающийся тем, что перед пропиткой базальтовой ткани в полимерное связующее вводят при перемешивании порошок нитрида бора с размером частиц 0,5 - 20 мкм в количестве 2 - 10 % от массы связующего.

Таблица 1

Влияние способа изготовления на характеристики электроизоляционного материала  
на основе эпоксидного связующего

Способ изготовления	Концентрация нитрида бора, %, в связующем	Прочность при изгибе, МПа, при 180°C	Коэффициент теплопроводности, Вт/м°C	Тангенс угла диэлектрических потерь на частоте, 10 <sup>3</sup> Гц
Известный	Отсутствует	300	0,29	0,023
Предлагаемый	1	320	0,32	0,015
	2	380	0,40	0,010
	5	400	0,44	0,008
	10	360	0,45	0,020
	12	310	0,45	0,023

Таблица 2

Влияние способа изготовления на характеристики электроизоляционного материала  
на основе полиимидного связующего

Способ изготовления	Концентрация нитрида бора, %, в связующем	Прочность при изгибе, МПа, при 300°C	Коэффициент теплопроводности, Вт/м°C	Тангенс угла диэлектрических потерь на частоте, 10 <sup>3</sup> Гц
Известный	отсутствует	380	0,50	0,004
Предлагаемый	1	430	0,50	0,004
	250	450	0,55	0,003
	5	460	0,62	0,001
	10	450	0,55	0,003
	11	440	0,50	0,006

Таблица 3

Влияние способа изготовления на характеристики электроизоляционного материала  
на основе фенолформальдегидного связующего

Способ изготовления	Концентрация нитрида бора, %, в связующем	Прочность при изгибе, МПа, при 250°C	Коэффициент теплопроводности, Вт/м°C	Тангенс угла диэлектрических потерь на частоте, 10 <sup>3</sup> Гц
Известный	отсутствует	280	0,37	0,030
Предлагаемый	1	300	0,38	0,020
	2	360	0,40	0,020
	5	400	0,45	0,014
	10	380	0,48	0,020
	11	350	0,44	0,040

---

Заказ *21* Подписное  
ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»